

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Eriko AJIOKA, et al.

GAU:

SERIAL NO: NEW APPLICATION

EXAMINER:

FILED: HEREWITH

FOR: ELECTRONIC COMPONENT MODULE

REQUEST FOR PRIORITY

COMMISSIONER FOR PATENTS
ALEXANDRIA, VIRGINIA 22313

SIR:

Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.

Full benefit of the filing date(s) of U.S. Provisional Application(s) is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e): Application No. Date Filed

Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
Japan	2003-119183	April 24, 2003

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

are submitted herewith

will be submitted prior to payment of the Final Fee

were filed in prior application Serial No. filed

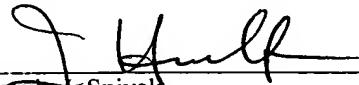
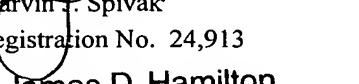
were submitted to the International Bureau in PCT Application Number
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.

(A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and

(B) Application Serial No.(s)
 are submitted herewith
 will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.


Marvin J. Spivak
Registration No. 24,913

James D. Hamilton
Registration No. 28,421

Customer Number

22850

Tel. (703) 413-3000
Fax. (703) 413-2220
(OSMMN 05/03)

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日 2003年 4月24日
Date of Application:

出願番号 特願2003-119183
Application Number:

[ST. 10/C] : [JP2003-119183]

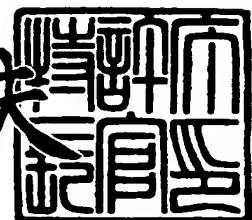
出願人 TDK株式会社
Applicant(s):

日本
特許
庁
長官
印

2004年 4月 6日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願
【整理番号】 99P05253
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H01L 25/00
【発明者】
【住所又は居所】 東京都中央区日本橋一丁目 13番1号 ティーディーケイ株式会社内
【氏名】 味岡 恵理子
【発明者】
【住所又は居所】 東京都中央区日本橋一丁目 13番1号 ティーディーケイ株式会社内
【氏名】 浅見 茂
【発明者】
【住所又は居所】 東京都中央区日本橋一丁目 13番1号 ティーディーケイ株式会社内
【氏名】 下田 秀昭
【発明者】
【住所又は居所】 東京都中央区日本橋一丁目 13番1号 ティーディーケイ株式会社内
【氏名】 池田 博
【発明者】
【住所又は居所】 東京都中央区日本橋一丁目 13番1号 ティーディーケイ株式会社内
【氏名】 山下 喜就
【発明者】
【住所又は居所】 東京都中央区日本橋一丁目 13番1号 ティーディーケイ株式会社内
【氏名】 倉田 仁義

【特許出願人】

【識別番号】 000003067

【氏名又は名称】 ティーディーケイ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100101971

【弁理士】

【氏名又は名称】 大畠 敏朗

【選任した代理人】

【識別番号】 100098279

【弁理士】

【氏名又は名称】 栗原 聖

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 080736

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電子部品モジュール

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 シールド層が形成された一対の実装基板と、

前記一対の実装基板の間に位置してこれらの実装基板と固定され、前記一対の実装基板の間に少なくとも 1 つの第 1 のキャビティおよび少なくとも 1 つの第 2 のキャビティを区画形成するシールド機能を備えたスペーサと、

前記第 1 のキャビティ内に位置して前記実装基板に搭載され、第 1 の周波数帯域で使用される少なくとも 1 つの第 1 の電子部品と、

前記第 2 のキャビティ内に位置して前記実装基板に搭載され、前記第 1 の周波数帯域とは異なる第 2 の周波数帯域で使用される少なくとも 1 つの第 2 の電子部品と、

前記一対の実装基板の何れか一方における前記スペーサの取り付け面と反対面に形成され、伝送線路を介して前記第 1 の電子部品および前記第 2 の電子部品と接続された複数の接続端子と、

を含むことを特徴とする電子部品モジュール。

【請求項 2】 前記接続端子を有しない一方の前記実装基板における前記スペーサの取り付け面と反対面に形成され、前記第 1 の周波数帯域および前記第 2 の周波数帯域の少なくとも何れかの帯域の電波を送受信するとともに対応した前記電子部品と接続された 1 または複数のアンテナを含むことを特徴とする請求項 1 記載の電子部品モジュール。

【請求項 3】 前記スペーサは、金属製または金属からなるシールド層が形成された非金属製であることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の電子部品モジュール。

【請求項 4】 前記電子部品の少なくとも 1 つは、前記実装基板よりも耐熱性の高い基板部品を介して前記実装基板に搭載されていることを特徴とする請求項 1 ~ 3 の何れか一項に記載の電子部品モジュール。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は電子部品モジュールに関し、特に複数の周波数帯域に対応した電子部品が搭載された電子部品モジュールに関するものである。

【0002】**【従来の技術】**

今日においては、広帯域化が容易で分解能に優れたマイクロ波帯やミリ波帯での通信システムについて、一層の小型化、高機能化が求められている。そして、これらの要求を満たしつつ、さらに通信システムを構成する電子部品間での伝送損失を低減するために、たとえば特開平9-237867号公報に記載のように、增幅器、ミキサ、発振器、遅倍器などの高周波デバイス（電子部品）をワンパッケージ化して電子部品モジュールにする技術が知られている。

【0003】

また、特開平6-326488号公報には、このような電子部品モジュールにおいて、電磁波による誤動作の影響を回避するために、入出力端子の部分について配線引き回しの邪魔にならない箇所をシールドする技術が開示されている。

【0004】**【特許文献1】**

特開平9-237867号公報

【0005】**【特許文献2】**

特開平6-326488号公報

【0006】**【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、これらの公報に記載の技術では、何れも専用の基板やケースが必要になり、これら基板やケースを用いて電子部品モジュールを作製するには複雑な製造工程と時間がかかり、コストアップにつながる。

【0007】

また、電子部品モジュールをさらに高機能化するためのアプローチの一つとして、使用される周波数帯域が相互に異なった電子部品をワンパッケージ化するこ

とが考えられるが、前述した公報に記載の技術では、この点についての考察はなされていない。

【0008】

そこで、本発明は、使用周波数帯域が相互に異なった電子部品をワンパッケージ化しつつ低コストで製造容易な電子部品モジュールを提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため、本発明に係る電子部品モジュールは、シールド層が形成された一対の実装基板と、前記一対の実装基板の間に位置してこれらの実装基板と固定され、前記一対の実装基板の間に少なくとも1つの第1のキャビティおよび少なくとも1つの第2のキャビティを区画形成するシールド機能を備えたスペーサと、前記第1のキャビティ内に位置して前記実装基板に搭載され、第1の周波数帯域で使用される少なくとも1つの第1の電子部品と、前記第2のキャビティ内に位置して前記実装基板に搭載され、前記第1の周波数帯域とは異なる第2の周波数帯域で使用される少なくとも1つの第2の電子部品と、前記一対の実装基板の何れか一方における前記スペーサの取り付け面と反対面に形成され、伝送線路を介して前記第1の電子部品および前記第2の電子部品と接続された複数の接続端子と、を含むことを特徴とする。

【0010】

このような発明によれば、第1および第2の電子部品が周波数単位でシールドされてアイソレーション特性が向上し、また、既存の実装基板と加工が極めて容易で廉価なスペーサを構成要素としているので、使用周波数帯域が相互に異なった電子部品をワンパッケージ化しつつ低コストで製造容易な電子部品モジュールを得ることが可能になる。

【0011】

本発明の好ましい形態において、前記接続端子を有しない一方の前記実装基板における前記スペーサの取り付け面と反対面に形成され、前記第1の周波数帯域および前記第2の周波数帯域の少なくとも何れかの帯域の電波を送受信するとと

もに対応した前記電子部品と接続された 1 または複数のアンテナを含むことを特徴とする。

【0012】

これにより、アンテナと電子部品間の配線長を短くすることができるため、伝搬損失を低く抑えることが可能となる。

【0013】

本発明のより好ましい形態において、前記スペーサは、金属製または金属からなるシールド層が形成された非金属製とされている。

【0014】

これにより、使用周波数帯域が相互に異なった電子部品をワンパッケージ化しつつ低コストで製造容易な電子部品モジュールを得ることが可能になる。

【0015】

本発明のさらに好ましい形態において、前記電子部品の少なくとも 1 つは、前記実装基板よりも耐熱性の高い基板部品を介して前記実装基板に搭載されている。

【0016】

これにより、耐熱性の低い実装基板にも熱圧着の必要な電子部品を搭載することが可能になる。

【0017】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を、図面を参照しつつさらに具体的に説明する。ここで、添付図面において同一の部材には同一の符号を付しており、また、重複した説明は省略されている。なお、発明の実施の形態は、本発明が実施される特に有用な形態としてのものであり、本発明がその実施の形態に限定されるものではない。

【0018】

図 1 は本発明の一実施の形態である電子部品モジュールを示す断面図、図 2 は図 1 の電子部品モジュールに用いられたスペーサを示す斜視図、図 3 は本発明の他の実施の形態である電子部品モジュールを示す断面図である。

【0019】

図1に示すように、本実施の形態の電子部品モジュール10には、たとえばセラミックや樹脂などの誘電体からなる実装基板11a, 11bが対になって設けられている。この実装基板11a, 11bには伝送線路12やグランド層が積層形成されるとともに、その一方面には、露出した伝送線路12と金属メッキからなるシールド層13が形成されている。伝送線路12およびシールド層は、例えばAu、Ag、Cu、Wなどで形成される。なお、シールド層13はグランド層と共に用されていてもよい。

【0020】

この一対の実装基板11a, 11bの間にはスペーサ14が位置して実装基板11a, 11bと固定されている。例えば固定方法として、ネジ止めやハンダによる接合が可能である。図2に示すように、スペーサ14は、外枠14aと、外枠14aに囲まれたエリアを複数の領域に区画する区画壁14bとが一体形成された樹脂やセラミックなどの非金属部材で構成されており、その全体に金属メッキが施されたシールド層15が形成されている（図1）。このようなスペーサ14が前述のように一対の実装基板11a, 11bに挟まれることにより、実装基板11a, 11bの間には多数のキャビティ16が区画形成される。

【0021】

そして、実装基板11a, 11bに形成されたシールド層13およびスペーサ14に形成されたシールド層15により、各キャビティ16は露出した伝送線路部分を除き全方向にわたって電磁遮蔽されている。

【0022】

なお、本実施の形態では、樹脂などに金属メッキを施してスペーサ14にシールド機能を付与しているが、スペーサ14そのものを金属製としてシールド機能を付与するようにしてもよい。

【0023】

キャビティ16内には複数の高周波デバイスである電子部品17が実装基板11a, 11bに搭載されて配置されている。これらの電子部品17には、準ミリ波帯である例えば25GHz（第1の周波数帯域）で使用される複数の第1の電

子部品17aと、マイクロ波帯である例えば5GHz（第2の周波数帯域）で使用される複数の第2の電子部品17bとがあり、第1の電子部品17aと第2の電子部品17bとは相互に異なるキャビティ16に、つまり第1の電子部品17aは第1のキャビティ16aに、第2の電子部品17bは第2のキャビティ16bにそれぞれ収納されている。

【0024】

そして、前述のように何れのキャビティ16a, 16bも露出した伝送線路部分を除き全方向にわたって電磁遮蔽されていることから、周波数帯域の異なった第1の電子部品17aおよび第2の電子部品17bをこのような第1のキャビティ16aと第2のキャビティ16bとに分けて収納することにより、電子部品17a, 17bが周波数単位でシールドされて相互干渉が防止される。これにより、アイソレーション特性が向上して安定した動作特性を得ることができる。

【0025】

ここで、第1のキャビティ16aおよび第2のキャビティ16bの数は1つでも複数でもよい。そして、キャビティ16の形状は、図示する場合には矩形であるが、円形や橢円形など、種々の形状をとることができる。

【0026】

但し、キャビティ16の形状は、キャビティ16内の電子部品17の使用周波数に対して不要な伝搬モードおよび不要な共振モードが起こらないように形成することが望ましい。

【0027】

例えば電子部品17が電力増幅器である場合、この電子部品17の使用周波数帯域でキャビティ16内に不要な伝搬モードが存在すると、伝送線路12以外の伝送経路が空間に形成されることになり、この電子部品17の逆方向通過特性、すなわちアイソレーション特性が劣化するなど、電子部品モジュール10の性能を劣化させるおそれがある。このような問題を解決するため、キャビティ16内部に伝搬モードが現れることによりキャビティ16が導波路として動作し得る周波数帯域は、電子部品17の使用周波数帯域よりも高くなるようにキャビティが形成されていることが望ましい。

【0028】

また、例えば電子部品17の使用周波数帯域においてキャビティ16内で不要な共振モードが起こると、伝送線路12の伝送特性が劣化するなど、電子部品モジュール10の性能を劣化させるおそれがある。このため、電子部品17の使用周波数帯域と不要な共振モードが起こる周波数とが相互に異なるようにキャビティが形成されていることが望ましい。

【0029】

なお、ここでいう不要な伝搬モードとは、キャビティ16が電子部品17の使用周波数範囲内で導波路として動作し得る電磁界分布の形態のことであり、不要な共振モードとは、キャビティ16が電子部品17の使用周波数範囲内で導波路共振器として動作し得る電磁界分布の形態のことである。

【0030】

また、前述の周波数は一例に過ぎず、搭載される電子部品17の使用周波数帯域が相互に異なっている限り、本発明がこれらの周波数に限定されるものではない。

【0031】

さらに、本実施の形態では、第1の電子部品17aが実装基板11aに搭載され、第2の電子部品17bが実装基板11bに搭載されているが、同じ実装基板11a(11b)に搭載されていてもよい。

【0032】

そして、本実施の形態では2種類の周波数に対応した電子部品17が搭載されているが、3種類以上の周波数に対応した電子部品を搭載することもできる。この場合には、各周波数に対応した電子部品は相互に異なるキャビティ内に収納されるのはもちろんである。

【0033】

図1において、第1の電子部品17aの一部は、例えばセラミック製の基板部品20を介して実装基板11aに実装されている。第1の電子部品17aがAuやAu-Sn合金などの熱圧着で例えば400℃程度の加熱処理で実装基板11aに実装される場合、実装基板11aが耐熱性のない材料で構成されている場合

には、実質的に実装が不可能になる。このような場合、図示するように、実装基板11aよりも耐熱性が高く400°C程度の熱処理にも耐えうる基板部品20に一旦第1の電子部品17aを搭載し、この基板部品20を介して実装基板11aに搭載するようすれば、実装基板11aの耐熱性が低くても熱圧着の必要な第1の電子部品17aを搭載することが可能になる。

【0034】

なお、基板部品20には例えば不要な信号を除去する必要がある場合にはフィルタ機能を持たせることも可能である。また、第2の電子部品17bにも基板部品20を介した接続が適用できるのはいうまでもない。

【0035】

ここで、高周波デバイスとしての第1の電子部品17aおよび第2の電子部品17bには、例えば電力増幅器、ミキサ、倍増器、周波数変換器、高周波発振器、低雑音電力増幅器などがある。但し、ここに列挙した電子部品に限定されるものではない。

【0036】

一方の実装基板11aには、所定の導体パターンからなるパッチアンテナ（アンテナ）18がスペーサ14の取り付け面と反対面に形成されている。このパッチアンテナ18はアレイ状に複数形成され、良好な指向性が得られるよう配慮されている。このパッチアンテナ18は、25GHzの電波を送受信して第1の電子部品17aと伝送線路12を介して接続されたものと、5GHzの電波を送受信して第2の電子部品17bと伝送線路12を介して接続されたものとからなる。

【0037】

但し、パッチアンテナ18は、このように各周波数に対応して設けるのではなく、片方のみの周波数に対応したものとし、他方の周波数に対応したアンテナは本電子部品モジュール10とは別体に設けてもよい。また、アレイ化しない単一のアンテナであってもよく、1つのアンテナで複数の周波数の電波を送受信できるマルチバンドアンテナをもちいてもよい。さらに、アンテナは本実施の形態に示すパッチアンテナ18に限定されるものではなく、例えば逆Fアンテナやスロ

ットアンテナなど他の形態のアンテナを用いることもできる。

【0038】

また、他方の実装基板11bには、所定の導体パターン19aとこの上に形成されたハンダボール19bとからなるBGA (Ball Grid Array) 端子19、つまり複数の接続端子がスペーサ14の取り付け面と反対面に形成されている。BGA端子19は伝送線路12を介して第1の電子部品17aおよび第2の電子部品17bと接続されており、電子部品モジュール10はBGA端子19を介して外部周辺機器と接続される。なお、接続端子はBGA端子19である必要はなく、他の種々の形状の接続端子を適用することができる。

【0039】

以上説明したように、本実施の形態の電子部品モジュール10によれば、電磁遮蔽された第1のキャビティ16aに第1の電子部品17aを、同じく電磁遮蔽された第2のキャビティ16bに第1の電子部品17aとは周波数帯域の異なった第2の電子部品17bをそれぞれ分けて収納し、モジュール化しているので、第1および第2の電子部品17a, 17bが周波数単位でシールドされてアイソレーション特性が向上し、安定した動作特性を得ることができる。

【0040】

また、このような電子部品モジュール10は、既存の実装基板11a, 11bと加工が極めて容易で廉価なスペーサ14を構成要素とし、複雑な製造工程を要するキャビティの形成された専用の基板部品は必要としないので、低コストでの作製が可能になる。

【0041】

これらにより、使用周波数帯域が相互に異なった電子部品をワンパッケージ化しつつ低コストで製造容易な電子部品モジュールを得ることができる。

【0042】

また、キャビティ16の形状は、キャビティ16内の電子部品17の使用周波数に対して不要な伝搬モードおよび不要な共振モードが起こらないように形成することで良好な特性を得ることが可能になる。

【0043】

また、実装基板11aにおけるスペーサ14の取り付け面と反対面にパッチアンテナ18を形成しているので、パッチアンテナ18と電子部品17a, 17bとの間の配線長を短くすることができ、伝搬損失を低く抑えることが可能となる。

【0044】

さらに、電子部品17a, 17bを実装基板11a, 11bよりも耐熱性の高い基板部品20を介して実装基板11a, 11bに搭載するようすれば、耐熱性の低い実装基板11a, 11bにも熱圧着の必要な電子部品17a, 17bを搭載することが可能になる。

【0045】

なお、第1の電子部品17aおよび第2の電子部品17bは、図3に示すように、各キャビティ16a, 16b単位あるいは使用周波数毎などで一旦基板21に搭載し、この基板21を介して実装基板11a, 11bに搭載するようにしてもよい。

【0046】

【発明の効果】

以上の説明から明らかなように、本発明によれば以下の効果を奏することができる。

【0047】

電磁遮蔽された第1のキャビティに第1の電子部品を、同じく電磁遮蔽された第2のキャビティに第1の電子部品とは周波数帯域の異なった第2の電子部品をそれぞれ分けて収納してモジュール化しているので、第1および第2の電子部品が周波数単位でシールドされてアイソレーション特性が向上し、安定した動作特性を得ることができる。

【0048】

また、本発明の電子部品モジュールは、既存の実装基板と加工が極めて容易で廉価なスペーサを構成要素とし、複雑な製造工程を要する専用部品は必要としないので、低コストでの作製が可能になる。

【0049】

これらにより、使用周波数帯域が相互に異なった電子部品をワンパッケージ化しつつ低成本で製造容易な電子部品モジュールを得ることができる。

【0050】

また、キャビティの形状は、キャビティ内での電子部品の使用周波数に対して不要な伝搬モードおよび不要な共振モードが起こらないように形成することで良好な特性を得ることが可能になる。

【0051】

さらに、電子部品を実装基板よりも耐熱性の高い基板部品を介して実装基板に搭載するようにすれば、耐熱性の低い実装基板にも熱圧着の必要な電子部品を搭載することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の一実施の形態である電子部品モジュールを示す断面図である。

【図2】

図1の電子部品モジュールに用いられたスペーサを示す斜視図である。

【図3】

本発明の他の実施の形態である電子部品モジュールを示す断面図である。

【符号の説明】

10 電子部品モジュール

11a, 11b 実装基板

12 伝送線路

13 シールド層

14 スペーサ

14a 外枠

14b 区画壁

15 シールド層

16, 16a, 16b キャビティ

17, 17a, 17b 電子部品

18 パッチアンテナ（アンテナ）

19 接続端子

19a 導体パターン

19b ハンダボール

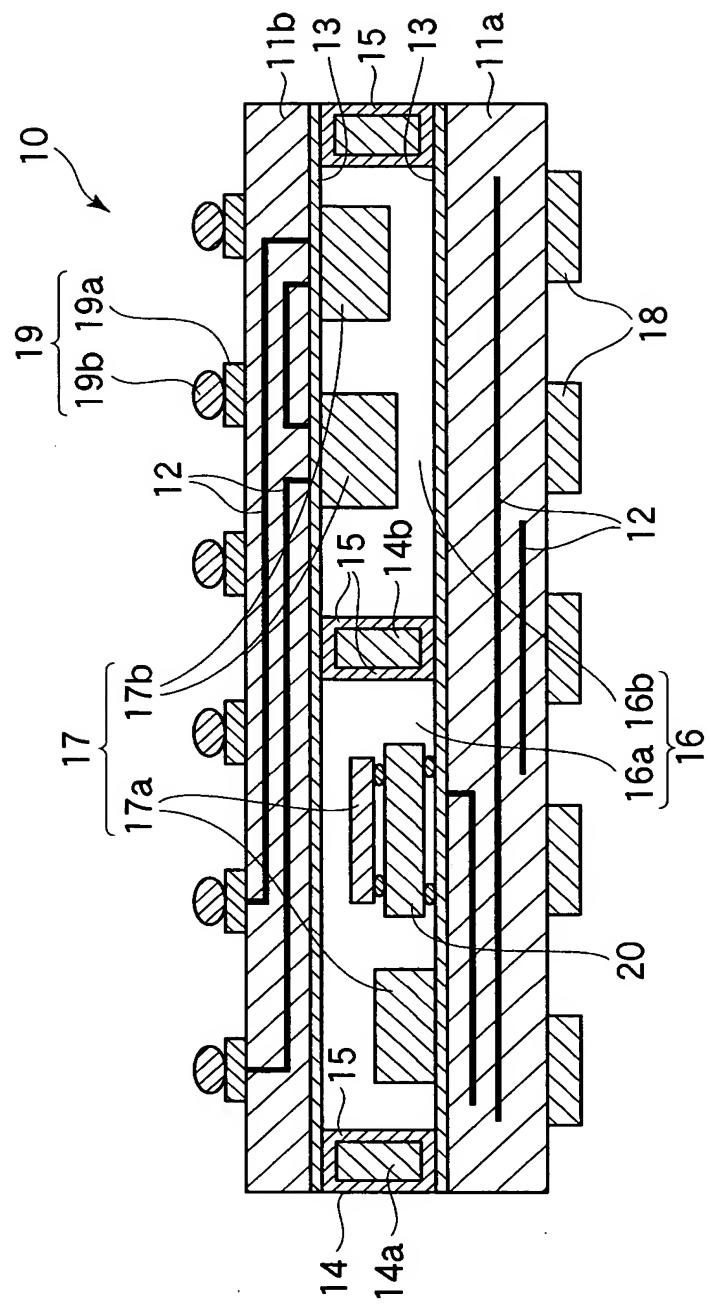
20 基板部品

21 基板

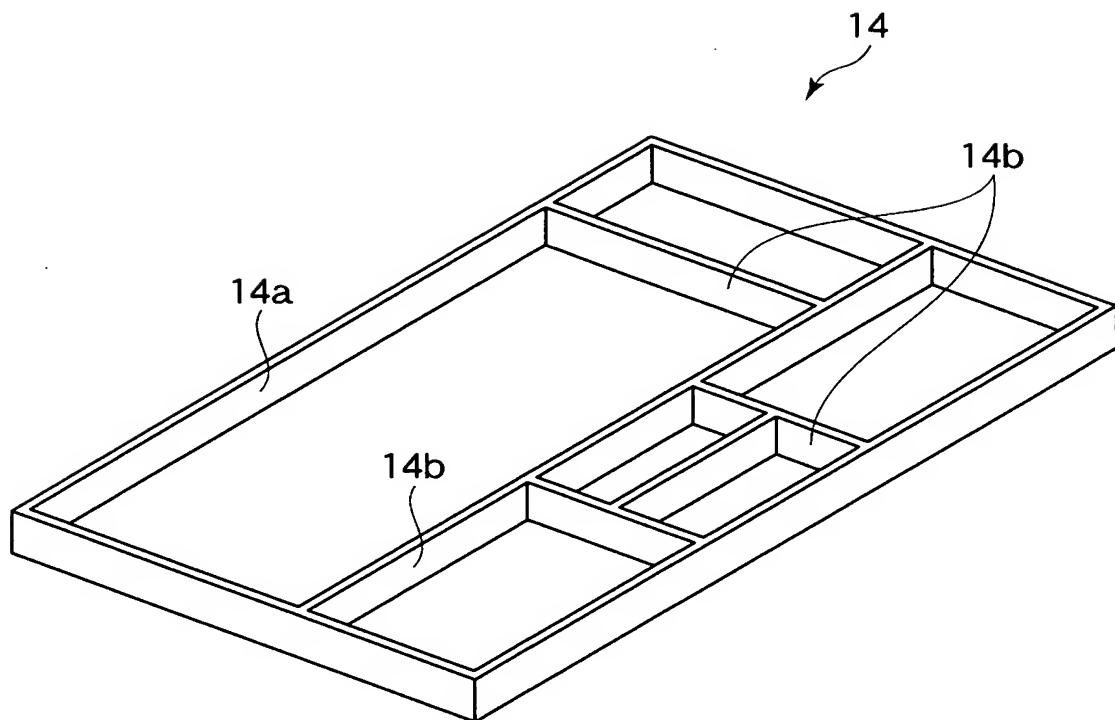
【書類名】

図面

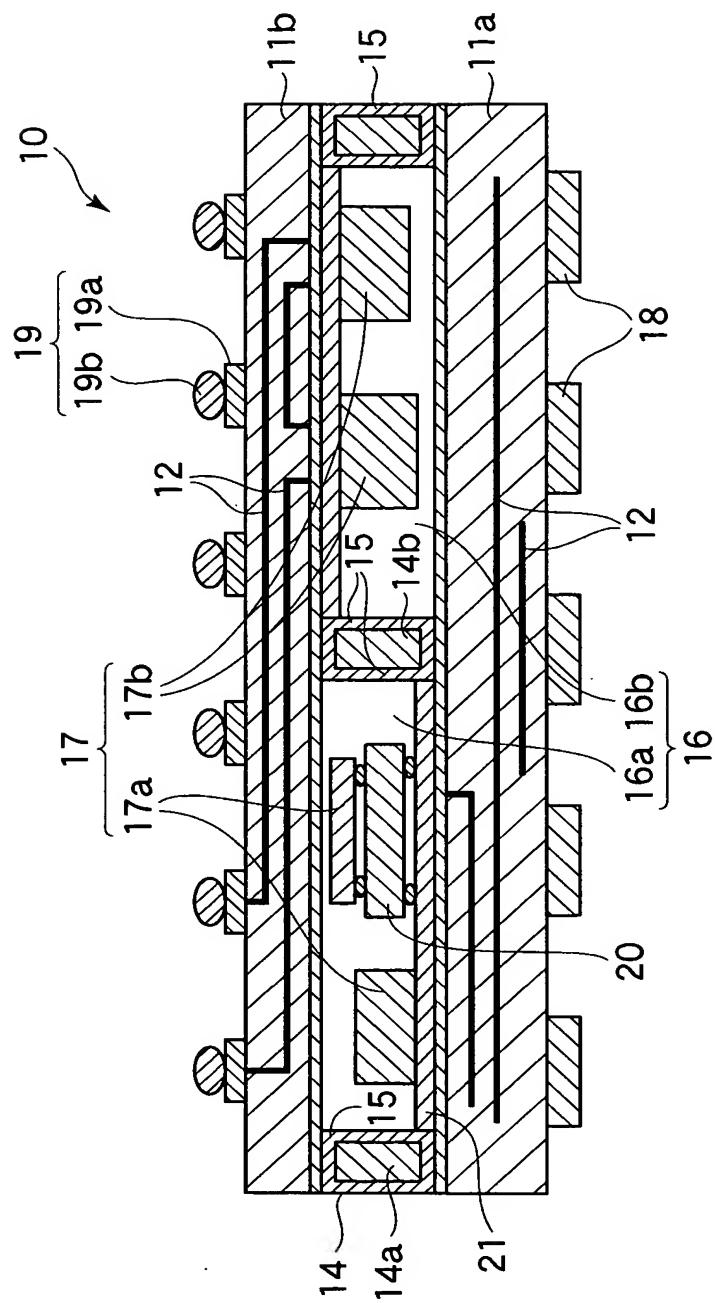
【図 1】



【図2】



【図3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 使用周波数帯域の異なる電子部品をワンパッケージ化しつつ廉価で製造容易な電子部品モジュールを得る。

【解決手段】 シールド層13が形成された実装基板11a, 11bと、実装基板11a, 11bの間に位置してキャビティ16a, 16bを区画形成するシールド機能を備えたスペーサ14と、第1のキャビティ16aで実装基板11aに搭載され、第1の周波数帯域で使用される第1の電子部品17aと、第2のキャビティ16bで実装基板11bに搭載され、第2の周波数帯域で使用される第2の電子部品17bと、実装基板11aのスペーサ取り付け面と反対面に形成され、第1および第2の周波数帯域の電波を送受信して電子部品17a, 17bと接続されたパッチアンテナ18と、実装基板11bのスペーサ取り付け面と反対面に形成された接続端子19とを有する構成とする。

【選択図】 図1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2003-119183
受付番号	50300681662
書類名	特許願
担当官	第五担当上席 0094
作成日	平成15年 4月25日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成15年 4月24日
-------	-------------

次頁無

特願 2003-119183

出願人履歴情報

識別番号 [000003067]

1. 変更年月日 1990年 8月30日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都中央区日本橋1丁目13番1号
氏 名 ティーディーケイ株式会社

2. 変更年月日 2003年 6月27日
[変更理由] 名称変更
住 所 東京都中央区日本橋1丁目13番1号
氏 名 TDK株式会社